

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»



Утверждено решением ученого совета
Протокол № 33 от 26.02.2019 г.
Проректор по учебной работе
Т.А. Ольховая

Образовательная программа высшего образования

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль)

Электромеханические комплексы и их исследование

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Образовательная программа высшего образования разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147.

РАЗРАБОТЧИКИ ОП ВО:

от университета:

Зав. кафедрой АЭЭМиЭТ
должность

доцент кафедры АЭЭМиЭТ
должность

доцент кафедры АЭЭМиЭТ
должность

Э.Л. Греков
(Ф.И.О., подпись)

А.М. Кутарев
(Ф.И.О., подпись)

А.С. Падеев
(Ф.И.О., подпись)

от работодателей:

Заместитель директора по
производственным вопросам
ООО «Учебно-методический
информационно-технический
центр»
наименование организации, должность



А.Б. Омон
(Ф.И.О., подпись)

Гл. энергетик ОАО «Гидропресс»
наименование организации, должность



А.А. Балакерев
(Ф.И.О., подпись)

ОП ВО СОГЛАСОВАНА:

Начальник учебно-методического
управления

Н.А. Зинюхина
(Ф.И.О., подпись)

1 Краткое описание образовательной программы

Направление подготовки - 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Направленность (профиль) - «Электромеханические комплексы и их исследование».

Квалификация, присваиваемая выпускникам - магистр.

Области и сферы профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сфере электроэнергетики и электротехники);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электрообеспечения, автоматизации и механизации производства).

Объекты профессиональной деятельности:

– электрические станции и подстанции;
– электроэнергетические системы и сети;
– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;

– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;

– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;

– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;

– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;

– тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;

– элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;

– судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;

– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

– организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

– проекты в электроэнергетике и электротехнике.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники:

- научно-исследовательский;
- проектный.

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Код	Наименование
универсальными компетенциями (УК):	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1-В-1 Применяет методы системного и критического анализа проблемных ситуаций
	УК-1-В-2 Разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации
	УК-1-В-3 Применяет методики постановки цели, определения способов ее достижения
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-2-В-1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, этапов его разработки и реализации, методов оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
	УК-2-В-2 Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-3-В-1 Демонстрирует знание методик формирования команд, методов эффективного руководства коллективами
	УК-3-В-2 Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта
	УК-3-В-3 Формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-4-В-1 Демонстрирует знания правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации
	УК-4-В-2 Применяет коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия
	УК-4-В-3 Использует методики межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	УК-5-В-1 Демонстрирует понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур

Код	Наименование
	УК-5-В-2 Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6-В-1 Демонстрирует знание методик самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения
	УК-6-В-2 Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной познавательной деятельности
общефессиональными компетенциями (ОПК):	
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
	ОПК-1-В-1 Демонстрирует знание основные научных направлений развития науки и техники, современные проблемы и научно-технические задачи в области электроэнергетики и электротехники
	ОПК-1-В-2 Формулирует цели и задачи исследования, определяет последовательность решения, формулирует критерии принятия решения
	ОПК-1-В-3 Выбирает и создает критерии оценки исследований в области электроэнергетики и электротехники
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
	ОПК-2-В-1 Демонстрирует знание методов организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента
	ОПК-2-В-2 Выбирает необходимый метод исследования поставленной задачи, проводит анализ полученных результатов, представляет результаты выполненной работы
	ОПК-2-В-3 Проводит поиск, обработку, анализ большого объема новой информации и представление ее в качестве отчетов и презентаций
профессиональными компетенциями (ПК):	
ПК*-1	Способен проводить научно-исследовательскую деятельность в области электроэнергетики и электротехники
	ПК*-1-В-1 Демонстрирует навыки использования научно-технических методов решения инженерных задач
	ПК*-1-В-2 Понимает методы обеспечения систем автоматического проектирования, подходы к созданию САПР объектов профессиональной деятельности
	ПК*-1-В-3 Использует методы исследования и анализа временных статических и динамических характеристик электромеханических комплексов и автоматизированных систем управления
	ПК*-1-В-4 Демонстрирует знание устройства и принципа действия основных и перспективных типов специальных электромеханических преобразователей, их назначение и области применения
	ПК*-1-В-5 Планирует и ставит задачи исследования, выбирает методы экспериментальной оценки получаемых результатов
	ПК*-1-В-6 Разрабатывает технические решения, направленные на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов
	Способен разрабатывать модели, реализующие функционирование объектов профессиональной деятельности
ПК*-2	ПК*-2-В-1 Рассчитывает и анализирует режимы работы электроснабжения объектов
	ПК*-2-В-2 Применяет уравнения магнитной гидродинамики для описания электромагнитных волн в вакууме и средах
	ПК*-2-В-3 Рассчитывает и моделирует работу основных типов специальных электрических машин, анализирует внутренние процессы и выходные характеристики в различных режимах работы

Код	Наименование
	ПК*-2-В-4 Рассчитывает и моделирует структурные схемы электроприводов в соответствии с конкретными требованиями к ним
	ПК*-2-В-5 Разрабатывает модели силового канала и систем управления электроприводов с учетом специфики физической реализации
	ПК*-2-В-6 Обосновывает метод моделирования электромеханических систем, проводит оценку и представляет результаты моделирования, определяет и обосновывает допущения
ПК*-3	Способен применять соответствующий математический аппарат при решении профессиональных задач
	ПК*-3-В-1 Демонстрирует знание методов расчета электрических нагрузок, осветительных установок, токов короткого замыкания в цеховых сетях
	ПК*-3-В-2 Решает задачи о распространении и излучении электромагнитных волн
	ПК*-3-В-3 Применяет современные методы и средства для оптимизации проектных решений
	ПК*-3-В-4 Применяет теорию нечетких множеств, теорию поля и методы оптимизации для решения профессиональных задач
	ПК*-3-В-5 Применяет методы численного и аналитического решения математических моделей электромеханических устройств
	ПК*-3-В-6 Применяет методы оптимизации для решения задач безусловной и условной оптимизации при проектировании электромеханических преобразователей энергии
ПК*-4	Способен применять современное программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности
	ПК*-4-В-1 Применяет современное математическое, САД, САПР программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности
	ПК*-4-В-2 Использует современное программное обеспечение для создания управляющих программ микроконтроллерных систем управления
ПК*-5	Способен проектировать микроконтроллерные системы управления электромеханическими и электротехническими комплексами
	ПК*-5-В-1 Демонстрирует знание структур специализированных микроконтроллеров, сопоставляет технические характеристики микроконтроллеров с конкретными целями и задачами
	ПК*-5-В-2 Использует программные и аппаратные отладочные средства для разработки микроконтроллерных систем управления
	ПК*-5-В-3 Применяет типовые схемотехнические решения входных и выходных аналоговых и дискретных интерфейсов для разработки микроконтроллерных систем управления
ПК*-6	Способен участвовать в разработке систем автоматического проектирования электромеханических преобразователей
	ПК*-6-В-1 Демонстрирует знание состояние и перспективы развития подходов и методов оптимального проектирования электрических машин и трансформаторов, классификацию САПР, составные структурные части, принципы построения
	ПК*-6-В-2 Выбирает методы решения задачи оптимального проектирования и критерии оптимизации проектных решений
	ПК*-6-В-3 Формулирует задачи оптимизации размеров и электромагнитных нагрузок электрических машин и трансформаторов
	ПК*-6-В-4 Демонстрирует понимание алгоритмов и математических моделей процедур проектирования электрических машин и трансформаторов
ПК*-7	Способен исследовать статические и динамические режимы работы электромеханических комплексов
	ПК*-7-В-1 Рассчитывает и испытывает элементы электроприводов, анализирует результаты расчетов и испытаний

Код	Наименование
	ПК*-7-В-2 Демонстрирует знание структурных схем и областей применения основных типов электроприводов
	ПК*-7-В-3 Анализирует внутренние и выходные сигналы частотно-регулируемого электропривода в статическом и динамическом режимах
	ПК*-7-В-4 Демонстрирует понимание принципов действия силового канала частотно-регулируемого электропривода, алгоритмов преобразования и обработки сигналов системой управления
	ПК*-7-В-5 Производит синтез системы управления частотно-регулируемого электропривода

Форма обучения – очная.

Срок получения образования по программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации составляет 2 года.

Трудоемкость образовательной программы - 120 зачетных единиц.

Обучение ведется на русском языке.

Сведения о профессорско-преподавательском составе, реализующего образовательную программу.

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Особенности реализации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Образовательный процесс для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Университет создает необходимые условия, направленные на обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- альтернативная версия официального сайта университета в сети «Интернет» для слабовидящих;
- специальные средства обучения (обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов крупным шрифтом или в виде аудиофайлов; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; обеспечение специальными учебниками и учебными пособиями и др.);

- пандусы, поручни, расширенные дверные проёмы и др. приспособления;
- специально оборудованные санитарно-гигиенические помещения;
- электронная информационно-образовательная среда, включающая электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Содержание образования и условия организации обучения для инвалидов определяются в том числе в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при необходимости) – на основе адаптированной образовательной программы, разрабатываемой с учетом локальных нормативных актов:

- Положения об адаптированной образовательной программе высшего образования;
- Положения об организации образовательного процесса для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор мест прохождения практик осуществляется с учётом состояния здоровья инвалидов и лиц ограниченными возможностями здоровья и при условии выполнения требований доступности социальной среды. Текущий контроль успеваемости, промежуточная и государственная итоговая аттестации обучающихся проводятся с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Матрица соответствия планируемых результатов освоения образовательной программы и составных частей ОП ВО
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника Электромеханические комплексы и их исследование**

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Универсальные компетенции						
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	
Блок Б1.Д	Обязательная часть								
	Методология научных исследований	1	+						+
	Теория и практика управления проектами	3		+	+				
	Деловой иностранный язык	1				+			
	Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности	1				+	+		+
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений								
	Электроснабжение промышленных предприятий	1, 2							
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2							
	Переменное электромагнитное поле	1							
	Теория электропривода	2, 3							
	Системы автоматизированного проектирования электрических машин	2, 3							
	Цифровые системы управления электроприводом	2, 3							
	Электропривод переменного тока с частотным регулированием	3							
	Специальные главы математики	2							
	Моделирование электромеханических систем	3							
Оптимальное проектирование электрических машин	2, 3								

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Универсальные компетенции					
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
	Тепловые и вентиляционные расчеты электрических машин	2, 3						
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1						
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1						
Блок Б2.П	Обязательная часть							
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	1						
	Проектная практика	2	+	+				
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2	+					
	Научно-исследовательская работа	2, 3	+			+		+
	Преддипломная практика	4	+			+		+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
Блок Б1.Д	Обязательная часть			
	Методология научных исследований	1	+	+
	Теория и практика управления проектами	3	+	
	Деловой иностранный язык	1		
	Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности	1		
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
	Электроснабжение промышленных предприятий	1, 2		
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2		
	Переменное электромагнитное поле	1		
	Теория электропривода	2, 3		
	Системы автоматизированного проектирования электрических машин	2, 3		
	Цифровые системы управления электроприводом	2, 3		
	Электропривод переменного тока с частотным регулированием	3		
	Специальные главы математики	2		
	Моделирование электромеханических систем	3		
	Оптимальное проектирование электрических машин	2, 3		
	Тепловые и вентиляционные расчеты электрических машин	2, 3		
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1		
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1		
Блок Б2.П	Обязательная часть			
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	1	+	+
	Проектная практика	2	+	+
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	2		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
	применительно к области (сфере) профессиональной деятельности			
	Научно-исследовательская работа	2, 3		
	Преддипломная практика	4		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Профессиональные компетенции							
			ПК*-1	ПК*-2	ПК*-3	ПК*-4	ПК*-5	ПК*-6	ПК*-7	
Блок Б1.Д	Обязательная часть									
	Методология научных исследований	1								
	Теория и практика управления проектами	3								
	Деловой иностранный язык	1								
	Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности	1								
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений									
	Электроснабжение промышленных предприятий	1, 2		+	+					
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2	+	+	+					
	Переменное электромагнитное поле	1		+	+	+				
	Теория электропривода	2, 3	+	+						+
	Системы автоматизированного проектирования электрических машин	2, 3	+		+				+	
	Цифровые системы управления электроприводом	2, 3				+	+			
	Электропривод переменного тока с частотным регулированием	3		+						+
	Специальные главы математики	2			+					

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Профессиональные компетенции							
			ПК*-1	ПК*-2	ПК*-3	ПК*-4	ПК*-5	ПК*-6	ПК*-7	
	Моделирование электромеханических систем	3	+	+	+					
	Оптимальное проектирование электрических машин	2, 3			+				+	
	Тепловые и вентиляционные расчеты электрических машин	2, 3			+				+	
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1	+				+			
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1	+				+			
Блок Б2.П	Обязательная часть									
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	1								
	Проектная практика	2								
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений									
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2					+			
	Научно-исследовательская работа	2, 3	+	+	+	+	+	+	+	+
	Преддипломная практика	4	+	+	+	+	+	+	+	+